

**TUGAS AKHIR**  
**ANALISA KERUSAKAN POMPA HIDROLIK PADA**  
***SISTEM POWER STEERING TRAKTOR NEW***  
***HOLLAND TT45***



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik  
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Disusun Oleh:**  
**Muhamad Tisnga**  
**D200140132**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**  
**2019**

### PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul **“ANALISA KERUSAKAN POMPA HIDRAULIK PADA SISTEM POWER STEERING TRAKTOR NEW HOLLAND TT45”**, yang saya buat untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana strata satu (S1) pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesejamaan dilingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta,

Yang menyatakan



Muhammad Tisnga

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir yang berjudul “**ANALISA KERUSAKAN POMPA HIDRAULIK PADA SISTEM POWER STEERING TRAKTOR NEW HOLLAND TT45**”, telah disetujui oleh Pembimbing tugas akhir dan diterima untuk memenuhi syarat sebagai syarat memperoleh gelar S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh:

Nama : Muhammad Tisnga

NIM : D200140132

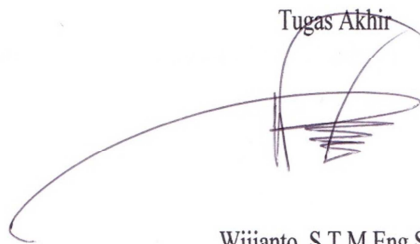
Disahkan pada

Hari : Selasa

Tanggal : 08 Januari 2019

Dosen Pembimbing

Tugas Akhir



Wijianto, S.T., M.Eng., Sc

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir berjudul **"ANALISA KERUSAKAN POMPA HIDRAULIK PADA SISTEM POWER STEERING TRAKTOR NEW HOLLAND TT45"**, telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **MUHAMMAD TISNGA**

NIM : **D200140132**

Disahkan pada :

Hari, tanggal : **Rabu, 06 Februari 2019**

Dewan penguji :

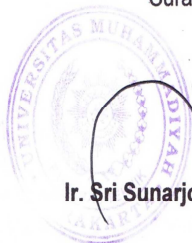
Ketua : **Wijianto, ST . M.Eng.Sc** (.....)

Anggota 1 : **Ir. Sartono Putro, M.T** (.....)

Anggota 2 : **Ir. Tri Tjahjono, M.T** (.....)

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah  
Surakarta



**Ir. Sri Sunarjono, M.T, PhD**

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Universitas Muhammadiyah  
Surakarta

**Ir. Subroto M.T**

## LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan Surat Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta  
No. 27/D.2-II/VKS/II/2018 Tanggal 10 Februari 2018 dengan ini :

Nama : Wijianto, ST., M.Eng. Sc..  
Pangkat/Jabatan : Penata / Lektor  
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua \*)  
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

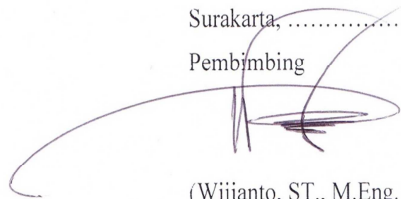
Nama : Muhammad Tisnga  
No Induk : D200140132  
NIRM : 14 6 106 03030 50132  
Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir  
Judul/Topik : Analisa Kerusakan Pompa Hidraulik Pada Sistem Power Steering  
Traktor New Holland TT45

Rincian Soal/Tugas : 1. Mencari mekanisme kerja Pompa hidraulik  
pada unit traktor new Holland TT45  
2. Mencari kerusakan dan faktor penyebab  
kerusakan Pompa hidraulik pada unit traktor  
3. Mencari langkah perbaikan dan meminimalkan  
risiko kerusakan Pompa hidraulik

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, .....

Pembimbing



(Wijianto, ST., M.Eng. Sc.)

### Keterangan

\*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Koordinator TA Sekolah Vokasi
2. Warna kuning untuk Pembimbing I
3. Warna putih untuk mahasiswa

## **MOTTO**

**“TODAY IS HARD, TOMORROW WILL BE WORSE,  
BUT THE DAY AFTER TOMORROW WILL BE SUNSHINE”**

(Jack Ma)

“Barangsiapa yang harinya sekarang lebih baik daripada kemarin maka dia termasuk orang yang beruntung. Barangsiapa yang harinya sama dengan kemarin maka dia adalah orang yang merugi. Barangsiapa yang harinya sekarang lebih jelek daripada harinya kemarin maka dia terlaknat.”

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(QS. Al-Insyirah,6-8)

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan rasa senang hati, karya sederhana ini dapat terselesaikan, yang saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua dan kakak saya serta keluarga saya yang tercinta yang selalu mendoakan yang terbaik untuk saya.
2. Wijianto S.T,M.Eng,Sc selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan masukan-masukan yang bermanfaat bagi terselesainya tugas ini.
3. Dosen-dosen Jurusan Teknik Mesin dan Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membimbing dan mendidik saya untuk menjadi pribadi yang lebih baik.
4. Teman-teman seperjuangan 2014, yang telah bersama berjuang untuk menuntut ilmu di Jurusan Teknik Mesin.
5. Teman-teman program sudetan Vokasi, yang juga telah bersama-sama berjuang di program sudetan alat berat.
6. Mustika wati yang selalu memberikan semangat dan do'a setiap saat
7. Keluarga Mahasiswa Teknik Mesin (KMTM), yang telah memberikan pelajaran, pengalaman, dan kenangan yang luar biasa.
8. Keluarga besar tapak suci putra muhammadiyah yang telah memberikan prestasi, pengalaman dan perkembangan pribadi.

9. Serta seluruh pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.



# **ANALISA KERUSAKAN POMPA HIDRAULIK PADA SISTEM POWER STEERING TRAKTOR NEW HOLLAND TT45**

Muhammad Tisnga, Wijianto  
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. Ahmad Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura  
Email : [Muhammadtisnga07@gmail.com](mailto:Muhammadtisnga07@gmail.com)

## **ABSTRAK**

*External gear pump* merupakan komponen yang merubah tenaga mekanis menjadi (Putaran) menjadi tenaga hidrolis untuk sistem *power steering*. Analisa ini bertujuan untuk mengetahui kerusakan yang terjadi, menganalisa kerusakan, dan mengetahui langkah perbaikan dan meminimalisir kerusakan pada *external gear pump*.

Prosedur pemeriksaan dilakukan dengan cara melakukan pemeriksaan secara visual dan *performance test* pada komponen *external gear pump* dan melakukan *disassembly* pompa. Selanjutnya dilakukan analisa terhadap efisiensi yang dihasilkan pompa.

Dari hasil analisa menunjukan kerusakan terdapat pada driver dan idlear gear, *seal back up retainers* yang disebabkan *maintenance* yg tidak terjadwal dan kerusakan oli. Hasil perhitungan menunjukan debit pompa teoritis sebesar  $29,29 \text{ liter}/\text{menit}$ , Efisiensi *volumetric* pompa sebesar 74,7 %, efisiensi mekanis pompa sebesar 95,71% dengan Torsi ktual  $0,034 \text{ Nm}/\text{rad}$ , dan untuk overall efisiensi sebesar 70,7%. Untuk mengoptimalkan kerja suatu unit agar seperti baru langkah yang dilakukan adalah perawatan yang terjadwal (daily check) dan metode operasi yang benar.

Kata kunci : *sistem power steering*, pompa hidraulik, efisiensi pompa.

# **ANALISA KERUSAKAN POMPA HIDRAULIK PADA SISTEM POWER STEERING TRAKTOR NEW HOLLAND TT45**

Muhammad Tisnga, Wijianto  
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. Ahmad Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Kartasura  
Email : [Muhammadtisnga07@gmail.com](mailto:Muhammadtisnga07@gmail.com)

## **ABSTRACT**

*The external gear pump is a component that converts mechanical power to (Round) into hydraulic power for the power steering system. This analysis has purpose to find out the damage that occurred, analyze the damage, and know the steps to repair and minimize damage to the external gear pump.*

*The inspection procedure is carried out by performing a visual inspection and performance test on the components of the external gear pump and performing a pump disassembly. Furthermore, an analysis of the efficiency produced by the pump is carried out.*

*the results of the analysis, the damage is in the driver and idle gear, seal back up retainers caused by unscheduled maintenance and oil damage. The calculation results show a theoretical pump discharge of 29.29 liters / minute, Volumetric pump efficiency of 74.7%, mechanical efficiency of the pump is 95.71% with the normal torque of 0.034 Nm / rad, and for overall efficiency of 70.7%. To optimize the work of a unit so that the new steps taken are scheduled maintenance (daily check) and the correct method of operation.*

*Keywords: power steering system, hydraulic pump, pump efficiency.*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur di panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat-NYA, tak lupa shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari jaman jahiliyyah ke jaman terang benderang seperti saat ini. Alhamdulillahirbbil 'aalamin penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul "ANALISA KERUSAKAN POMPA HIDRAULIK PADA SISTEM POWER STEERING TRAKTOR NEW HOLLAND TT45". Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Pada kesempatan ini ingin memnyampaikan rasa terikasih kepada berbagai pihak yang telah banyak membantu serta memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak, sehingga terselesaikannya laporan ini, yaitu kepada :

1. Bapak Ir. H. Subroto,M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Dr. Suranto selaku Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Wijianto, S.T,M.Eng,Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah memeberikan banyak ilmu, pengarahan, dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas ini.
4. Keluarga tercinta, bapak, ibu, dan dan kakak yang selalu memberikan dukungan dan doanya.

5. Teman seperjuangan vokasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini, terima kasih atas kerja sama dan bantuannya.
6. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2014 yang banyak memberi semangat dan kebersamaanya.
7. Keluarga Mahasiswa Teknik Mesin (KMTM), yang telah memberikan pelajaran, pengalaman, dan kesenangan yang luar biasa.
8. Keluarga besar Tapak suci yang telah memberikan pelajaran, pengalaman dan dukungan.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat-Nya yang berlimpah serta membalas amal baik dan segala bantuan yang telah diberikan.

Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Maka dari itu, dengan rendah hati penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun guna hasil yang lebih baik kedepannya. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri maupun orang lain yang membacanya.

Surakarta,

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR.....	v
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK.....	ix
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR TABEL.....	xx
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metode Pengambilan Data.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 <i>Traktor</i> .....	5
2.2 Sistem Hidraulik.....	5
2.3 <i>Pompa Hidraulik</i> .....	8
2.3.1 Pompa Non positive Displacement.....	9

2.3.2 Pompa Positive Displacement.....	9
2.3.2.1 jenis-jenis pompa positive displacement.....	10
2.4 <i>sistem power steering</i> .....	11
2.4.1 Power steering Hidrolis.....	11
2.5 Kerusakan Oli .....	19
<b>BAB III PROSEDUR ANALISA KERUSAKAN POMPA</b>	
<b>HIDRAULIK .....</b>	<b>22</b>
3.1 Diagram Alir .....	22
3.2 Langkah-langkah Analisa .....	23
3.3 Alat dan Bahan .....	23
3.4 Performance Test .....	24
3.5 Pengambilan Data .....	25
3.5.1 Performance Steering Test.....	25
3.5.2 Pressure Test .....	26
<b>BAB IV HASIL PEMERIKSAAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
4.1 Hasil <i>Performance Test</i> .....	27
4.2 Analisa Visual Kerusakan .....	28
4.2.1 Pembongkaran Pompa hidrolik.....	28
4.2.2 Pemeriksaan Komponen .....	29
4.3 Proses Sweeping.....	31
4.4 Langkah Perbaikan.....	32
4.5 Faktor Kerusakan .....	32
4.6 Usaha Meminimalisir Kerusakan .....	33
4.7 Perhitungan <i>external Gear Pump</i> .....	33
4.7.1 Debit Pompa teoritis .....	34
4.7.2 Daya Pompa.....	35
4.7.3 <i>Volumetric Efficiency</i> .....	36
4.7.4 Efisiensi mekanis pompa hidrolik .....	37
4.7.5 <i>Overall Efficiency</i> .....	38
4.8 Hasil Perhitungan .....	41



<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>40</b>
5.1 Kesimpulan .....	40
5.2 Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Traktor 4 roda .....	5
Gambar 2.2 kesetimbangan.....	6
Gambar 2.3 Panjang langkah .....	6
Gambar 2.4 Silinder .....	7
Gambar 2.5 Laju aliran silinder .....	7
Gambar 2.6 Kecepatan aliran silinder .....	8
Gambar 2.7 <i>Fixed displacement pump</i> .....	10
Gambar 2.8 <i>Variable displacement pump</i> .....	11
Gambar 2.9 <i>Sistem Power steering</i> hidraulik .....	12
Gambar 2.10 <i>Filter cartridge</i> .....	13
Gambar 2.11 kompone <i>obitrol</i> .....	14
Gambar 2.12Rangkaian <i>steering valve</i> .....	15
Gambar 2.13 Silinder hidraulik.....	15
Gambar 2.14 Pompa hidraulik .....	16
Gambar 2.15 Kerusakan Oli.....	23
Gambar 3.1 Diagram Alir prosedur pemeriksaan kerusakan pompa hidraulik .....	22
Gambar 3.2 <i>Traktor new Holland</i> .....	24
Gambar 3.3 Alat <i>pressure gauge</i> .....	24
Gambar 3.4 <i>Performance steering test</i> .....	26
Gambar 3.5 <i>Pressure test hydraulic pump</i> .....	26
Gambar 4.1 Pembongkaran pompa hidraulik .....	28
Gambar 4.2 Komponen-komponen <i>Inner parts</i> .....	29

Gambar 4.3 <i>Driver gear</i> mengalami Aus.....	29
Gambar 4.4 <i>Idlear gear</i> mengalami Aus .....	30
Gambar 4.5 Kerusakan <i>seal back up</i> dan <i>retainers</i> .....	31
Gambar 4.6 Skema <i>external gear pump</i> .....	33

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pengecekan tekanan .....	25
Table 4.1 Hasil performance Tes .....	27
Table 4.2 Spesifikasi pompa hidrolik pada sistem power steering .....	34
Table 4.3 Hasil perhitungan Pompa hidrolik .....	39